



Saúde: do Desafio ao Compromisso

Coordenadores

Cristina Moura
Inês Pereira
M^a João Monteiro
Patricia Pires
Vitor Rodrigues



ISBN: 978-989-97708-5-0

Saúde: do Desafio ao Compromisso

Reservados todos os direitos de acordo com a legislação em vigor

© 2015, Escola Superior de Enfermagem Drº José Timóteo Montalvão Machado

Revisão Técnica e Gráfica
Teresa Carvalho

1.ª Edição: Junho 2015

ISBN: 978-989-97708-5-0

Conselho Editorial

Alexandrina Lobo
Alice Mártires
Amâncio Carvalho
Carlos Torres
Conceição Rainho
Cristina Antunes
Cristina Moura
David Fernández García
Helena Penaforte
Maria João Monteiro
Vitor Rodrigues

Influência do treino multicomponente e do destreino no equilíbrio, risco de queda e medo de cair em indivíduos idosos previamente ativos

Bartolomeu, R.F.¹, Marques, D.B.² & Monteiro, A.M.³

Resumo - A associação entre o envelhecimento, a tendência de declínio do sistema músculo-esquelético, o sedentarismo e outros fatores psicológicos também associados ao sedentarismo contribui para um grande problema associado à população idosa: o risco de quedas. Foi objetivo do presente estudo relacionar um período de pausa na prática de exercício físico com o risco de queda em idosos participantes num programa de atividade física multicomponente.

Quarenta e dois idosos saudáveis foram recrutados para fazer parte de um programa de treino multicomponente com duração de oito meses, composto por sessões tri-semanais de 60 minutos. Foi avaliado o equilíbrio através da escala de Berg (EEB), o equilíbrio estático e dinâmico, (TEE e TED), o 8-feet Up and Go (UG), o risco de queda (RQ) e o medo de cair (FES-I). Houve uma clara influência negativa do período de pausa no desempenho nos vários testes (UG: $-0,24 \pm 0,59$, $p < 0,05$; FES-I: $-1,77 \pm 3,59$, $p < 0,05$; RQ: $1,00 \pm 1,87$, $p < 0,05$; TED: $0,53 \pm 1,12$, $p < 0,05$). Conclui-se que um período de pausa de doze semanas foi o suficiente para diminuir o equilíbrio dinâmico, o risco de quedas e o medo de cair. Propõe-se que os programas de treino direcionados à população idosa não permitam pausas tão grandes como doze semanas.

Palavras chave: Equilíbrio; idosos; treino multicomponente; destreino.

Abstract - The association between aging, the trend of decline of the musculoskeletal system, physical inactivity and other psychological factors also associated with physical inactivity are contributing to a major problem observed mostly in the elderly: the falling risk. The purpose of this study was to link a period of physical exercise detraining with the risk of falling in elderly participants in a multicomponent program of physical activity.

Forty-two healthy elderly were recruited to take part in a 60 min multicomponent training program, three times a week for 8 months. The balance was evaluated using the Berg scale (BBS), the static and dynamic balance (TEE and TED), the 8-feet Up and Go (UG), Falling Risk (RQ) and the fear of falling (FES -I). There was a clear negative influence of the detraining period in the various performance tests (UG: -0.24 ± 0.59 , $p < 0.05$; FES-I: -1.77 ± 3.59 , $p < 0.05$; RQ: 1.00 ± 1.87 , $p < 0.05$; TED: 0.53 ± 1.12 , $p < 0.05$). It was concluded that a 12-week pause period was enough to reduce the dynamic balance, the falling risk and fear of falling. It is proposed that the elderly-aimed training programs do not allow breaks as large as 12 weeks.

Keywords: Balance; elderly; multicomponente training; detraining.

¹Raul Bartolomeu - Universidade de Trás os Montes e Alto Douro, rfbartolomeu@gmail.com

²Daniel Marques - Instituto Politécnico de Bragança, danielborgesmarques11@gmail.com

³António Monteiro - Instituto Politécnico de Bragança, CIDESD, mmonteiro@ipb.pt

1 - INTRODUÇÃO

Numa sociedade industrializada, cada vez mais se assiste ao sedentarismo massificado. A associação entre o envelhecimento e as perdas significativas da amplitude de movimento dos ligamentos é reforçada pelo comportamento sedentário, que está relacionado com a deterioração da capacidade funcional de realizar as tarefas do dia a dia (Kravitz, Cisar, Christensen & Setterlund, 1993). Assim, para contrariar esta tendência, é importante adotar-se um estilo de vida saudável, no qual se inclui a prática de atividade física. Nesta faixa etária, a atividade física assume um papel ainda mais importante por estar associada a melhorias de um conjunto de atributos que se relacionam com a capacidade que um indivíduo tem de realizar atividades físicas do dia a dia, isto é, melhorias na qualidade de vida. Qualidade de vida esta que tem tendência a diminuir devido a um declínio do sistema músculo-esquelético e do consumo máximo de oxigénio (Pimentel, Gentile, Tanaka, Seals & Gates, 2003; Tanaka et al., 1997), que reduz a aptidão funcional da pessoa idosa. Estes conjuntos de fatores fisiológicos, juntamente com a alteração de outros fatores psicológicos também associados ao sedentarismo, contribuem ainda para outro problema muito associado à população idosa: o risco de quedas (Geis, 2003; Soares, Matos, Laus & Suzuki, 2003).

A habilidade de evitar quedas, em qualquer situação, depende inteiramente da extensão em que a perturbação desafia a capacidade de estabilização postural. O risco aumentado de queda pode resultar da habilidade reduzida do sistema de equilíbrio em se recuperar de perturbações, mesmo que mínimas (Fried et al., 2001). Quanto melhores as condições de manutenção do equilíbrio, menor será o risco de queda. O equilíbrio é um processo complexo, que depende da integração da visão, da sensação vestibular e periférica, dos comandos centrais e respostas neuromusculares e, especialmente, da força muscular e do tempo de reação (Overstall, 2003). O declínio da função relacionado à idade pode ser demonstrado em todas as partes desses sistemas, tendo como resultado o facto de um terço da população acima de 65 anos sofrer quedas a cada ano (Lord, Ward, Williams & Anstey, 1993). Kenneth e Behm (2005) investigaram, em idosos (65 e 85 anos), o efeito do treino de força e de resistência no equilíbrio. Estes verificaram que a estabilidade da caminhada melhorou significativamente mais no grupo de exercício de força que no grupo de controlo. Os resultados obtidos reafirmam

a importância da atividade física nos idosos, que beneficia os distúrbios proporcionados pela caminhada e o equilíbrio, proporcionando assim uma base sólida para o incentivo do treino de força de baixa intensidade para colmatar as limitações funcionais nesta população especial.

Dada a ampla divulgação da influência positiva da atividade física no risco de quedas, a procura por programas orientados de atividade física tem crescido nos últimos anos. No entanto, é comum os idosos não conseguirem manter o nível de atividade física ao longo do ano inteiro, seja por fatores intrínsecos (por exemplo, falta de motivação e viagens) ou extrínsecos (por exemplo, condições climáticas), ficando por vezes vários meses afastados da prática de atividade física.

Foi objetivo do presente estudo relacionar um período de pausa na prática de exercício físico com o risco de queda em idosos participantes num programa de atividade física multicomponente.

2 - MÉTODO

2.1 - Participantes

Quarenta e dois idosos saudáveis ($66,10 \pm 6,63$ anos, $1,61 \pm 0,07$ m, $68,29 \pm 0,12$ kg) foram recrutados para o presente estudo. Foram definidos como critérios de inclusão ter mais de 60 anos, ser clinicamente saudável e não ter sido diagnosticado nenhum problema ortopédico, musculo-esquelético ou neurológico nos últimos seis meses. Os sujeitos foram informados dos riscos experimentais e assinaram um termo de consentimento antes do começo do protocolo experimental. Todos os procedimentos estão de acordo com a declaração de Helsínquia no que respeita à pesquisa com seres humanos. O desenho experimental foi também aprovado pelo quadro ético da universidade.

2.2 - Procedimentos

Os indivíduos da amostra fizeram parte de um programa de treino multicomponente com duração de oito meses, composto por sessões de 60 minutos divididas em dois períodos de 30 minutos. O primeiro período de 30 minutos consistia em treino aeróbio,

onde foram efetuados 15 minutos de caminhadas de intensidade moderada, seguidos por uma aula de step ou aeróbica, sempre em regime aeróbio. A intensidade do treino aeróbio era controlada através da escala CR10 de Borg (Borg, 1998), e era pedido aos praticantes que constantemente monitorizassem a sua intensidade de esforço e que se mantivessem no nível 5/6. O segundo período de treino, constituído por treino de força, era composto por um período inicial de aquecimento articular, seguido de uma sessão de exercícios nas seguintes máquinas: (a) extensor dos joelhos; (b) flexor dos joelhos; (c) *Peck deck*; (d) flexor dos cotovelos; (e) remo. Adotou-se a metodologia descrita pelo American College of Sports Medicine (ACSM) para ganhos de força muscular (ACSM, 2010), isto é, três séries de 10-12 repetições a uma intensidade de 60%-70% da 1RM, com períodos de descanso de 2 minutos entre séries e entre máquinas. Os indivíduos foram ainda encorajados a fazer a contração concêntrica e excêntrica com a duração de 2 segundos cada uma. No final da sessão de exercícios em máquinas, teve lugar uma sessão de exercícios com elásticos ou pesos livres, com exercícios variados mas seguindo a mesma metodologia aplicada na sessão de exercício nas máquinas.

Procedeu-se à recolha de dados das variáveis em estudo antes da implementação do programa de treino e no final dos oito meses de treino. O programa de treino teve então um período de interrupção de três meses, onde foi pedido aos idosos que mantivessem inalterados os seus hábitos do dia a dia. Passados esses três meses, antes do recomeço do programa, os dados das variáveis foram novamente recolhidos.

Todos os testes foram feitos por um único avaliador a cada um dos 36 idosos, individualmente. Para a avaliação do equilíbrio foi utilizada a escala de equilíbrio de Berg (EEB), criada por Katherine Berg em 1989 (Berg, 1989) e posteriormente validada em 1991 (Berg, Wood-Dauphinee, Williams & Maki, 1991) e que tem sido utilizada mundialmente para avaliar o equilíbrio na população idosa. Tem uma pontuação máxima de 56 pontos, possuindo cada item uma escala ordinal de cinco alternativas que variam de 0 a 4 pontos. O teste é simples, fácil de aplicar e seguro para a avaliação de indivíduos idosos. Para a sua realização apenas são necessários um cronómetro e uma régua, e tem uma duração de aproximadamente 15 minutos.

Foi utilizado o teste 8 feet Up and Go (UG) para medição do equilíbrio dinâmico. O UG é um dos seis testes pertencentes à bateria de testes *Functional Fitness Test* desenvolvido por Rikli e Jones (1999) que avaliam a capacidade fisiológica para

desempenhar atividades normais do dia a dia de forma segura e independente, sem que haja uma fadiga indevida. Os atributos fisiológicos avaliados, que dão suporte aos comportamentos necessários para desempenhar tarefas diárias, são: força de membros superiores e inferiores, capacidade aeróbia, flexibilidade de membros superiores e inferiores, e agilidade motora/equilíbrio dinâmico. O teste UG visa avaliar o equilíbrio dinâmico. Neste teste, os sujeitos ficam sentados numa cadeira normal (45 cm de altura) com as costas encostadas à cadeira. São instruídos a levantar-se, andar tão rapidamente quanto possível e com segurança por 2,44 metros em linha reta e retornar para a cadeira, sentando-se na posição inicial. O tempo demorado a fazer o percurso serve como indicador de melhoria ou regressão no que respeita ao equilíbrio dinâmico.

Foi utilizado o teste de Tinetti (1986) para avaliar o risco de queda (RQ). Este teste tem sido usado para avaliar o equilíbrio e as anormalidades da caminhada. O teste consiste de dezasseis itens, em que nove são para o equilíbrio do corpo (equilíbrio estático) e sete para a caminhada (equilíbrio dinâmico). O teste do RQ classifica os aspetos da caminhada como a velocidade, a distância do passo, a simetria e o equilíbrio em pé, o girar e também as mudanças com os olhos fechados. A contagem para cada exercício varia de 0 a 1 ou de 0 a 2, com uma contagem mais baixa que indica uma habilidade física mais pobre. A pontuação total é a soma da pontuação do equilíbrio do corpo e da marcha. A pontuação máxima é de 16 pontos para o equilíbrio estático e de 12 para o equilíbrio dinâmico. A soma dos valores obtidos nos dois testes constitui uma pontuação final, relacionada com o risco de queda. Os resultados obtidos, tanto no equilíbrio estático (TEE) como no dinâmico (TED), foram também analisados individualmente.

Para avaliar o medo de cair utilizou-se o *Falls Efficacy Scale – International* (FES-I). Este teste foi primeiramente desenvolvido por Tinetti (1990) e posteriormente adaptado por membros da Rede Europeia de Prevenção de Quedas (ProFaNE) e validado por Yardley et al. (2005) para pessoas idosas. É um teste fácil de administrar e visa medir o nível de preocupação com a queda durante atividades desportivas e sociais, dentro e fora de casa, sem que a pessoa tenha de facto de fazer as atividades. O nível de preocupação é medido numa escala de 1 (nada preocupado) a 4 (muito preocupado).

Foi utilizado o software *Statistical Package for the Social Science* (SPSS v.21) para testar a normalidade da distribuição (teste *Shapiro-Wilks*) e assegurar a homogeneidade

(teste *Levenne*). Para aferir a influência do período de interrupção nas variáveis analisadas, utilizaram-se o teste *T* para medidas emparelhadas e o teste de *Wilcoxon* consoante a normalidade das variáveis.

3 - ANÁLISE DOS RESULTADOS

No que respeita à influência dos oito meses de treino multicomponente, como demonstrado na tabela 1, todas as variáveis apresentaram melhorias significativas (UG: $0,27 \pm 0,28$, $p < 0,01$; FES-I: $2,78 \pm 4,31$, $p < 0,01$; EEB: $-3,7 \pm 2,31$, $p < 0,01$; TEE: $-1,2 \pm 0,68$, $p < 0,01$; TED: $-0,20 \pm 0,61$, $p = 0,04$; RQ: $-1,39 \pm 0,99$, $p < 0,01$). No que respeita ao destreino, houve uma clara influência negativa do período de pausa no desempenho nos vários testes. Verificaram-se aumentos significativos da segunda para a terceira avaliação nos testes UG ($-0,24 \pm 0,59$, $p < 0,05$) e FES-I ($-1,77 \pm 3,59$, $p < 0,05$). O RQ também sofreu um aumento significativo ($1,00 \pm 1,87$, $p < 0,05$), no entanto, quando subdividido em TEE TED, apenas o segundo apresentou uma diminuição significativa da segunda para a terceira avaliação ($0,53 \pm 1,12$, $p < 0,05$). A EEB não apresentou nenhuma variação significativa entre o segundo e terceiro momentos de avaliação. Ainda respeitante à pós-pausa, todas as variáveis regrediram para os valores registados no pré-teste, à exceção da EEB e do TEE, que mantiveram, ao final de doze semanas, valores significativamente diferentes dos observados no pré-teste (EEB: $-3,5 \pm 3,2$, $p < 0,01$; TEE: $-0,80 \pm 0,24$, $p = 0,03$)

Tabela 1.

Média, desvio padrão e valor de significância dos valores obtidos nos testes antes da pausa e depois da pausa de três meses

	1 - Pré-teste	2 - Pós-teste	3 - Pós-pausa
UG	$4,63 \pm 0,81$	$4,35 \pm 0,74$ **	$4,59 \pm 0,66$ †
FES-I	$19,66 \pm 3,38$	$16,88 \pm 2,53$ **	$19,36 \pm 5,80$ †
EEB	$46,90 \pm 2,70$	$50,60 \pm 1,11$ **	$50,40 \pm 1,85$ **
TEE	$14,22 \pm 0,78$	$15,41 \pm 0,66$ **	$14,81 \pm 0,73$ **
TED	$11,43 \pm 0,80$	$11,63 \pm 0,58$ *	$11,00 \pm 0,87$ ‡
RQ	$25,37 \pm 2,15$	$26,76 \pm 2,05$ **	$25,81 \pm 1,40$ †

UG – 8 feet Up and Go; FES-I – *Falls Efficacy Scale International*; TEE – Equilíbrio estático; TED – Equilíbrio dinâmico; RQ – Risco de queda. * - Significativamente diferente do pré-teste ($p < 0,05$); ** - Significativamente diferente do pré-teste ($p < 0,01$); † - Significativamente diferente do pós-teste ($p < 0,05$); ‡ - Significativamente diferente do pós-teste ($p < 0,01$)

4 - DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

O objetivo do presente estudo foi avaliar a influência de um período de destreino de três meses no equilíbrio, risco de queda e medo de cair. Os resultados indicam que este período teve uma influência negativa no desempenho dos sujeitos, verificando-se uma diminuição no dinâmico e um aumento no risco de queda e no medo de cair. O equilíbrio dinâmico, medido pelo teste UG, sofreu uma redução significativa como era de esperar dado os resultados presentes na literatura (Hallage et al., 2010; Toraman, 2005; Toraman & Ayceman, 2005), valores que regrediram para os observados no pré-teste. No presente estudo, apenas foi avaliado o destreino passadas doze semanas, no entanto, segundo Toraman e Ayceman (2005), os efeitos do destreino começam a notar-se entre a segunda e a quarta semanas, sendo significativamente diferentes do pós-teste a partir da sexta semana. É sabido que um treino exclusivamente de força muscular leva a melhorias no equilíbrio (Kenneth & Behm, 2005; Lee & Park, 2013). Da mesma maneira, é sabido que um período de destreino leva a diminuições de força muscular (Fatouros et al., 2005; Häkkinen & Komi, 1982). Assim, podemos especular que o declínio observado no equilíbrio dinâmico possa também dever-se, em parte, a uma perda de força muscular, apesar de esta não ter sido medida no presente estudo. Não se verificaram, no entanto, decréscimos do equilíbrio ao fim de doze semanas quando medido pela EEB. A escala de Berg visa medir o equilíbrio estático e dinâmico em idosos através da observação direta da sua *performance* (Berg et al., 1991; Blum & Korner-Bitensky, 2008), e o facto de incluir ambos os equilíbrios na mesma pontuação pode ter influenciado o resultado observado, uma vez que, quando analisado o equilíbrio dinâmico apenas pela porção do teste de Tinetti que a ele diz respeito, este apresentou um decréscimo significativo com o destreino, enquanto que o equilíbrio estático não. Outro fator que pode ter influenciado os resultados da EEB é o facto desta escala, apesar de ser utilizada para a generalidade dos idosos, ter sido originalmente desenvolvida para avaliar idosos sedentários. Os idosos avaliados no presente estudo já eram fisicamente ativos antes da implementação do programa de treino multicomponente, como se pode observar nos dados do pré-teste ($46,90 \pm 2,70$). Outros autores reportaram também não haver diminuição do equilíbrio estático após um período de destreino (Abbasi, Sadeghi, Tabrizi, Bagheri & Ghasemizad, 2012; Boyd &

Smith, 2014), no entanto, o período de destreino reportado pelos autores é bastante curto quando comparado com o do presente estudo. Segundo Boyd, parece haver um limiar de oito semanas até que o equilíbrio estático se mantém significativamente igual e a partir do qual começa a sofrer uma redução significativa (Boyd & Smith, 2014), o que não se verificou no presente estudo.

Segundo Nashner e Cordo (1981), um enfraquecimento muscular induz um decréscimo na velocidade da marcha e na distância da passada e um aumento da instabilidade postural devido a um deslocamento do centro de gravidade, o que pode levar à existência de quedas. No presente estudo, verificou-se uma diminuição do RQ derivado da prática de atividade física. Estes resultados vão ao encontro aos descritos na literatura (Carter et al., 2001; Gregg, Pereira, & Caspersen, 2000; Tinetti, Baker et al., 1994), visto que a inatividade física e fraqueza muscular é considerada um fator de risco para as quedas (Campbell, Borrie & Spears, 1989). Com o período de pausa de doze semanas, verificou-se um aumento do RQ para valores iguais aos observados antes da implementação do programa de atividade física. Antes da aplicação do treino multicomponente, os idosos faziam treino maioritariamente cardiovascular, assim, o facto de ser introduzida a vertente de treino de força na atividade física fez com que idosos previamente ativos pudessem evidenciar uma redução significativa do risco de queda, corrobora com o descrito por Cadore, Pinto, Bottaro e Izquierdo (2014), que o treino multicomponente será a melhor maneira de melhorar a aptidão física em indivíduos idosos. Desta forma, é possível especular que, em idosos sedentários, devido à sua levada treinabilidade, a magnitude dos ganhos possa ser ainda maior, o que poderá contribuir para uma redução do número total de quedas na população idosa. No entanto, são muitos os idosos que ficam reticentes no momento de praticar atividade física devido ao medo de cair (Howland et al., 1993; Tinetti, De Leon, Doucette & Baker, 1994). O medo de cair é atualmente classificado como um problema de saúde, tanto para pessoas com e sem historial de quedas (Cumming, Salkeld, Thomas & Szonyi, 2000). No presente estudo, verificou-se uma redução significativa no medo de cair do pré-teste para o pós-teste ($p < 0,01$). No entanto, na avaliação pós-pausa verificou-se um aumento do medo de cair para os valores do pré-teste, indicando que um pausa de apenas doze semanas pode provocar alterações psicológicas ou neuro-musculares

suficientes para que um sujeito idoso se sinta mais inseguro na realização das atividades do dia a dia.

5 - CONCLUSÕES

Conclui-se com o presente estudo que um programa de treino multicomponente com duração de oito meses foi eficaz na melhoria do equilíbrio estático e dinâmico, risco de queda e medo de cair, sendo que, dado o facto de os idosos serem previamente ativos, permite especular que o treino multicomponente aplicado trará melhores resultados que o treino cardiovascular que os indivíduos praticavam previamente.

Conclui-se, ainda, que um período de pausa de doze semanas foi o suficiente para diminuir o equilíbrio dinâmico (diretamente relacionado com o risco de quedas), o risco de quedas e o medo de cair. O equilíbrio estático, por razões que não foi possível apurar no presente estudo, permaneceu inalterado. Propõe-se que, futuramente, sejam feitos novos estudos que revelem as diferenças obtidas entre os equilíbrios estático e dinâmico. Propõe-se, ainda, que os programas de treino direccionados à população idosa sejam baseados na metodologia multicomponente e, acima de tudo, que não permitam pausas tão grandes como doze semanas de modo a não haver uma diminuição em nenhum destes fatores, que são alguns dos responsáveis pelas quedas tão prevalentes em indivíduos idosos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abbasi, A., Sadeghi, H., Tabrizi, H. B., Bagheri, K., & Ghasemizad, A. (2012). Effects of aquatic balance training and detraining on neuromuscular performance and balance in healthy middle aged male. *Koomesh*, 13(3), Pe345-Pe353, En346.
- ACSM. (2010). *ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription* (8th ed.). Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
- Berg, K. (1989). Measuring balance in the elderly: preliminary development of an instrument. *Physiotherapy Canada*, 41(6), 304-311.
- Berg, K., Wood-Dauphinee, S. L., Williams, J. I., & Maki, B. (1991). Measuring balance in the elderly: validation of an instrument. *Canadian journal of public health= Revue canadienne de sante publique*, 83, S7-11.
- Blum, L., & Korner-Bitensky, N. (2008). Usefulness of the Berg Balance Scale in stroke rehabilitation: a systematic review. *Physical therapy*, 88(5), 559-566.
- Borg, G. (1998). *Borg's Perceived exertion and pain scales*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Boyd, L., & Smith, D. (2014). *Dose-response relationship of balance training and detraining on balance and confidence*. Paper presented at the International Journal of Exercise Science: Conference Proceedings.
- Cadore, E. L., Pinto, R. S., Bottaro, M., & Izquierdo, M. (2014). Strength and endurance training prescription in healthy and frail elderly. *Aging Dis*, 5(3), 183-195. doi: 10.14336/AD.2014.0500183

- Campbell, A. J., Borrie, M. J., & Spears, G. F. (1989). Risk factors for falls in a community-based prospective study of people 70 years and older. *Journal of gerontology*, 44(5), M112-M117.
- Carter, N. D., Khan, K. M., Petit, M. A., Heinonen, A., Waterman, C., Donaldson, M. G., . . . Kruse, K. (2001). Results of a 10 week community based strength and balance training programme to reduce fall risk factors: a randomised controlled trial in 65–75 year old women with osteoporosis. *British journal of sports medicine*, 35(5), 348-351.
- Cumming, R. G., Salkeld, G., Thomas, M., & Szonyi, G. (2000). Prospective study of the impact of fear of falling on activities of daily living, SF-36 scores, and nursing home admission. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 55(5), M299-M305.
- Fatouros, I. G., Kambas, A., Katrabasas, I., Nikolaidis, K., Chatzinikolaou, A., Leontini, D., & Taxildaris, K. (2005). Strength training and detraining effects on muscular strength, anaerobic power, and mobility of inactive older men are intensity dependent. *British journal of sports medicine*, 39(10), 776-780.
- Fried, L. P., Tangen, C. M., Walston, J., Newman, A. B., Hirsch, C., Gottdiener, J., . . . Burke, G. (2001). Frailty in older adults evidence for a phenotype. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 56(3), M146-M157.
- Geis, P. P. (2003). *Atividade física e saúde na terceira idade: teoria e prática* (5ª ed.). São Paulo: Artmed.
- Gregg, E. W., Pereira, M. A., & Caspersen, C. J. (2000). Physical activity, falls, and fractures among older adults: a review of the epidemiologic evidence. *J Am Geriatr Soc*, 48(8), 883-893.
- Häkkinen, K., & Komi, P. V. (1982). Electromyographic changes during strength training and detraining. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 15(6), 455-460.
- Hallage, T., Krause, M. P., Haile, L., Miculis, C. P., Nagle, E. F., Reis, R. S., & Da Silva, S. G. (2010). The effects of 12 weeks of step aerobics training on functional fitness of elderly women. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(8), 2261-2266.
- Howland, J., Peterson, E. W., Levin, W. C., Fried, L., Pordon, D., & Bak, S. (1993). Fear of falling among the community-dwelling elderly. *J Aging Health*, 5(2), 229-243.
- Kenneth, A., & Behm, D. (2005). O Impacto do Treino de Resistência à Instabilidade no Equilíbrio e Estabilidade. *Sports Med*, 35, 43-53.
- Kravitz, L., Cisar, C. J., Christensen, C. L., & Setterlund, S. S. (1993). The physiological effects of step training with and without handweights. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 33(4), 348-358.
- Lee, I., & Park, S. (2013). Balance improvement by strength training for the elderly. *Journal of physical therapy science*, 25(12), 1591.
- Lord, S. R., Ward, J. A., Williams, P., & Anstey, K. J. (1993). An epidemiological study of falls in older community-dwelling women: the Randwick falls and fractures study. *Australian journal of public health*, 17(3), 240-245.
- Nashner, L. M., & Cordo, P. J. (1981). Relation of automatic postural responses and reaction-time voluntary movements of human leg muscles. *Exp Brain Res*, 43(3-4), 395-405.
- Overstall, P. W. (2003). The use of balance training in elderly people with falls. *Reviews in Clinical gerontology*, 13(02), 153-161.
- Pimentel, A. E., Gentile, C. L., Tanaka, H., Seals, D. R., & Gates, P. E. (2003). Greater rate of decline in maximal aerobic capacity with age in endurance-trained than in sedentary men. *J Appl Physiol* (1985), 94(6), 2406-2413. doi: doi: 10.1152/jappphysiol.00774.2002
- Rikli, R. E., & Jones, C. J. (1999). Development and validation of a functional fitness test for community-residing older adults. *Journal of Aging and Physical Activity*, 7(2), 129-161.
- Soares, A. V., Matos, F. M., Laus, L. H., & Suzuki, S. (2003). Estudo comparativo sobre a propensão de quedas em idosos institucionalizados e não-institucionalizados através do nível de mobilidade funcional. *Fisioterapia Brasil*, 4(1), 12-16.
- Tanaka, H., Desouza, C. A., Jones, P. P., Stevenson, E. T., Davy, K. P., & Seals, D. R. (1997). Greater rate of decline in maximal aerobic capacity with age in physically active vs. sedentary healthy women. *Journal of Applied Physiology*, 83(6), 1947-1953.
- Tinetti, M. E., Baker, D. I., McAvay, G., Claus, E. B., Garrett, P., Gottschalk, M., . . . Horwitz, R. I. (1994). A multifactorial intervention to reduce the risk of falling among elderly people living in the community. *New England Journal of Medicine*, 331(13), 821-827.
- Tinetti, M. E., De Leon, C. F. M., Doucette, J. T., & Baker, D. I. (1994). Fear of falling and fall-related efficacy in relationship to functioning among community-living elders. *Journal of gerontology*, 49(3), M140-M147.

- Toraman, N. F. (2005). Short term and long term detraining: is there any difference between young-old and old people? *British journal of sports medicine*, 39(8), 561-564.
- Toraman, N. F., & Ayceman, N. (2005). Effects of six weeks of detraining on retention of functional fitness of old people after nine weeks of multicomponent training. *British journal of sports medicine*, 39(8), 565-568.
- Yardley, L., Beyer, N., Hauer, K., Kempen, G., Piot-Ziegler, C., & Todd, C. (2005). Development and initial validation of the Falls Efficacy Scale-International (FES-I). *Age and ageing*, 34(6), 614-619.

Raul Filipe Bartolomeu

Doutorando em Ciências do Desporto – UTAD. Mestre em Exercício e Saúde – IPB. Licenciado em Desporto – IPB.

Daniel Borges Marques

Aluno da Licenciado em Desporto – IPB.

António Miguel Monteiro

Professor Adjunto Departamento de Ciências do Desporto e Educação Física – IPB. Doutor em Atividade Física e Saúde – FADE-UP. Mestre em Biocinética do Desenvolvimento – FCDEF-UC. Licenciado em Educação Física e Desporto – UTAD. Colaborador CIDESD.